



Socket No.: 43888-312

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Customer Number: 20277
Takayuki SHIRANE, et al.	:	Confirmation Number: 9712
Serial No.: 10/826,389	:	Group Art Unit: 2838
Filed: April 19, 2004	:	Examiner:
For: SECONDARY BATTERY	:	

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS

Mail Stop CPD
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following applications:

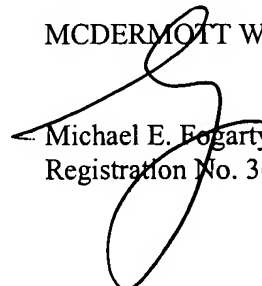
Japanese Patent Application No. JP 2001-368291, filed on December 3, 2001.

Japanese Patent Application No. JP 2001-321673, filed on October 19, 2001.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT WILL & EMERY LLP


Michael E. Fogarty
Registration No. 36,139

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
202.756.8000 MEF:gav
Facsimile: 202.756.8087
Date: August 4, 2004

10/826,389
August 4, 2004

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE *McDermott Will & Emery LLP*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2 0 0 1 年 1 0 月 1 9 日

出 願 番 号
Application Number:

特 願 2 0 0 1 - 3 2 1 6 7 3

[ST. 10/C]:

[J P 2 0 0 1 - 3 2 1 6 7 3]

願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 4 年 5 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 4 4 2 0 8



【書類名】 特許願

【整理番号】 2205030039

【提出日】 平成13年10月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 2/04
H01M 10/40

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 白根 隆行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 谷川 太志

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩崎 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938



【書類名】 明細書

【発明の名称】 非水電解液二次電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正極板と負極板がセパレータを介して捲回された極板群で、正極板または負極板の少なくとも一方の極板の端部に未塗工部が設けてあり、前記未塗工部を前記極板群から突出させ集電板と直接接続した極板群において、前記集電板がケース底部を兼ねていることを特徴とする非水電解液二次電池。

【請求項 2】 前記極板群を無底ケースに挿入し、前記集電板と前記無底ケースの開口部とを溶接することにより、前記集電板がケース底部を兼ねたことを特徴とする請求項 1 記載の非水電解液二次電池。

【請求項 3】 前記集電板の厚みが 0.1 mm 以上であり 0.7 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解液二次電池。

【請求項 4】 前記集電板が負極板に接続しており、前記集電板の材質が、ニッケルまたはニッケルを鍍金した金属であることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解液二次電池。

【請求項 5】 前記集電板が正極板に接続しており、前記集電板の材質が、アルミニウム、ニッケルクロム鋼またはアルミニウムを主成分とする合金からなることを特徴とする請求項 1 記載の非水電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は非水電解液二次電池に関し、特に集電構造に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、A V 機器あるいはパソコン等の電子機器のポータブル化、コードレス化が急速に進んでおり、これらの駆動用電源として小型、軽量で高エネルギー密度を有する二次電池への要求が高まっている。この中でリチウムを活性物質とするリチウムイオン二次電池はとりわけ高電圧、高エネルギー密度を有する電池として期待が大きい。また新たな要求として電動工具などに用いるために高出力化が望

まれる。

この要求に応えるためには電池の内部抵抗の低減が重要である。一般的なりチウムイオン二次電池の集電方式は、正極板及び負極板からそれぞれリードを用いて集電を行う。

一方、高出力型のニッケル水素蓄電池などでは、正負極板の端部を群から突出させ集電を行う。この集電方法はリードを用いる場合よりも低抵抗化が可能であるが、集電板とケースの底部を溶接する必要がある。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

前述のような集電方法では、円筒型電池のように群を貫通する空隙がある場合には集電板とケース底部の溶接は容易であるが、角型電池のように群を貫通する空隙が無い場合には、このような集電方法をとることができない。また集電板とケース底部間においても、両者は溶接部分のみ一体化しているため抵抗成分が発生する。

【 0 0 0 4 】

本発明は上記従来の課題に鑑みてなされたものであり、リチウムイオン二次電池においても、特に角型電池であってもニッケル水素蓄電池のような集電構造を用いることが出来るようにするのが目的である。

【 0 0 0 5 】

さらに電池内空間にしめる集電板の体積を削除し、かつ正極板または負極板の集電板とケース底部の接合を削除し低抵抗化を図るとともに、電池容量及び電池特性を向上させることができる集電方法を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では集電板がケース底部を兼ねているとし、さらに集電板を備えた極板群を無底ケースに挿入し、集電板とケースを溶接することにより、集電板とケース底部を兼ねさせるとしている。

このことにより、リチウムイオン二次電池において、たとえ角型電池であっても

ニッケル水素電池のような集電構造を用いることが出来る。さらに電池内空間に
しめる集電板の体積を削減し、かつ正極板または負極板の集電板とケース底部の
接合を削除し、低抵抗化を図るとともに、電池容量及び電池特性を向上させるこ
とができる集電方法を提供することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の非水電解液二次電池は、正極板と負極板がセパレータを介して捲回さ
れた極板群で、正極板または負極板の少なくとも一方の極板の端部に未塗工部が
設けてあり、前記未塗工部を前記極板群から突出させ集電板と直接接続した極板
群において、前記集電板がケース底部を兼ねているとしたものである。

この電池では、従来電池内容積のうち集電板が占有していた部分を削減すること
が可能となり、極板群高を増すことで容量を増大させることができる。

また、リードで集電を行う電池と比較して、電池内部抵抗を大幅に低減すること
が可能となる。このように電池内部抵抗を低減することにより、充放電時の分極
が抑制され、高負荷充放電のような電池特性を改善することができる。さらに、
大電流充放電時に発生するジュール熱が低減できるため、充放電時の電池の温度
上昇を抑制することができる。

また、前記極板群を無底ケースに挿入し、前記集電板と前記無底ケースの開口部
とを溶接することにより、前記集電板がケース底部を兼ねることも好ましい。

この場合、容易に集電板がケース底部を兼ねることができ、さらに、たとえ角型
電池であってもニッケル水素蓄電池のような集電構造を用いることが出来る。

この場合、集電板の厚みは、ケース底部の強度と溶接の可能な条件範囲の観点か
ら 0.1 mm 以上であり 0.7 mm 以下であることが好ましい。

以上述べた非水電解液二次電池において、集電板が負極板と接続している場合に
は、負極の電位で電解液等と反応しない材質であることが必要であり、その中で
もニッケルまたはニッケルを鍍金した金属であることが好ましい。

また、集電板が正極板と接続している場合には、正極の電位で電解液等と反応し
ない材質であることが必要であり、その中でもアルミニウム、ニッケルクロム
鋼またはアルミニウムを主成分とする合金であることが好ましい。

【0008】**【実施例】**

以下、本発明の具体例について図面を参照しながら説明する。

【0009】

図1から3は本発明の非水電解液二次電池の製造工程を工程順に示した工程模式図であり、各工程を判りやすく模式的に図示したものである。

【0010】

図1は極板群を構成する正極板、負極板、セパレータの構造を示したものである。負極板1に、負極未塗工部2を形成し、正極板4には、一部を未塗工にして上部リード5を取りつけた。正極板4および負極板1をセパレータ3を介して捲回して極板群6を形成した。その際、負極未塗工部2が極板群6から突出するように捲回した。

【0011】

図2では図1の工程で得た極板群6の未塗工突出部に平面加工を施し、厚さ0.3mmのニッケル製集電板7をレーザー溶接により溶着した。その後、集電板7を溶着した極板群6をニッケル鍍金した鉄からなる無底ケース8に挿入した。

【0012】

図3では図2により得た極板群6が挿入された無底ケース8に集電板7とケース開口部をレーザー溶接により接合した。溶接は底部方向から行う場合と、側面方向から行う場合が考えられるが、底部から行った。もちろん側面方向から行ってもかまわない。

【0013】

次に上記の工程で得た電池中間体に、従来の公知の方法で、封口板かしめ用の溝入れを行った。続いて上部リードに封口板を溶接し、非水電解液を所定量注入し、かしめ封口を施し、後に詳細に述べる実施例1から9の試験電池を作成した。

【0014】

ここではケース底部を兼ねる集電板が負極に接続される例のみを示したが、正極の集電板がケース底部を兼ねる場合には、ケース及び集電板に適当な材質を選

択することで行った。

【0 0 1 5】

なお、極板群の構成は、底部を未塗工部から集電し、上部をリードにより集電する例を示したが、上部を未塗工部から集電する構造にしても同様である。

【0 0 1 6】

また比較を目的として上部、底部双方ともリードを用いて集電を行うこと以外は、上記電池と同様の構成を持つ比較例電池 A を作成した。さらに底部の集電は未塗工部から行うものの、従来のニッケル水素蓄電池のように集電板とケース底部を溶接したこと以外は上記電池と同様の構成を持つ比較例電池 B も併せて作成した。さらに比較例電池 A および B と同じ集電構造であるが、角型電池にした比較例電池 C および D をそれぞれ作成した。

次に、前述の方法で作成した実施例 1 から 9 について詳細に説明する。

【0 0 1 7】

(実施例 1) ケース底部を兼ねる集電板が負極に接続され、正極の集電はリードを用いて行う 1 8 6 5 0 サイズの円筒型電池 1 を上記製造工程により作成した。負極活物質にはグラファイトを用い、正極活物質には LiCoO_2 を用いた。電池 1 の容量は 2 0 0 m A の定電流放電を行ったところ 1 0 2 0 m A であった。1 k H z の交流法で測定した電池 1 の内部抵抗は 1 5 m Ω であり、比較例電池 A で同様に測定した 2 4 m Ω よりも低い値を示した。また比較例電池 B は 1 3 m Ω であったが、これよりも低い抵抗値を示した。

【0 0 1 8】

さらに放電電流を 1 0 A にして行った高負荷放電特性にも優れる電池が得られた。またこの時の温度上昇は、比較例電池 A と比較して 9 $^{\circ}\text{C}$ 低かった。

なお、以下に説明する各実施例は上記実施例 1 における一部のみを変更するものであるため、以下の各実施例の説明では、実施例 1 に対して変更した内容のみを列記することにする。

【0 0 1 9】

(実施例 2) 実施例 1 に対し、正極の集電もリードではなく、負極と同様の未塗工部に溶接された集電板を用いて行う電池 2 を作成した。この電池は実施例

1の電池1よりも低い内部抵抗である $11\text{ m}\Omega$ となり、さらに優れる高負荷特性を示した。

(実施例3) 実施例1に対し、ケースを鉄からアルミニウムにし、ケース底部を兼ねる集電板が正極に接続され、負極の集電も未塗工部に溶接された集電板を用いて行う電池3を作成した。電池3の内部抵抗は $10\text{ m}\Omega$ であり、電池3も比較例電池A及び比較例電池Bよりも優れた高負荷特性を示した。

(実施例4) 実施例1に対し、ケースを鉄からアルミニウムにし、ケース底部を兼ねる集電板が正極に接続され、負極の集電はリードを用いて行う電池4を作成した。電池4は比較例電池Aよりも低い内部抵抗である $20\text{ m}\Omega$ を示し、優れた高負荷特性を示した。

(実施例5) 角型電池の群構成を行い、実施例1と構成を同じくする容量 480 mA の厚さ 6 mm 、幅 34 mm 、高さ 50 mm の角型電池5を作成した。電池5は比較例電池CおよびDよりも低い内部抵抗である $30\text{ m}\Omega$ を示し、これらよりも優れた高負荷放電性能を有した。

(実施例6) 角型電池の群構成を行い、実施例3と構成を同じくする厚さ 6 mm 、幅 34 mm 、高さ 50 mm の角型電池6を作成した。電池6は比較例電池Cよりも低い内部抵抗である $28\text{ m}\Omega$ を示し、優れた高負荷放電性能を有した。

(実施例7) 実施例1に対し、ニッケル製集電板の厚みを 0.1 mm 、 0.7 mm 、 1 mm とした電池を作成した。 0.1 mm 、 0.7 mm の集電板を用いた電池の内部抵抗は、どちらも $11\text{ m}\Omega$ であった。

0.1 mm の集電体においても電池作成は可能であったが、底部強度を考慮すれば、集電体の厚みは 0.1 mm よりも厚くすることが望ましい。また 0.7 mm においても電池作成は可能であったが、 1 mm の集電体では未塗工部と集電板の溶接が十分な強度を持たなかった。これらのことから集電体の厚みは 0.1 mm 以上、 0.7 mm 以下にすることが望ましい。

(実施例8) 実施例7対し、負極集電体としてニッケルを鍍金した鉄板で行った。どちらにおいても 0.1 mm から 0.7 mm の厚み範囲で電池を作成することが可能であった。また、内部抵抗は、 $12\text{ m}\Omega$ であった。

(実施例9) 実施例7対し、試験を正極集電体としてアルミニウム板、マグネ

シウムを3%含むアルミニウム合金とで行った。負極集電はリードにより行った。どちらにおいても0.1mmから0.7mmの厚み範囲で電池を作成することが可能であった。また内部抵抗は、どちらも33mΩであった。

なお、これら各実施例により得られたいずれの電池においても、所用の充放電サイクル寿命を確保でき、かつ良好な保存特性が得られると共に、放電容量が向上したことを確認することができた。

【0020】

【発明の効果】

以上のように、本発明の非水電解液二次電池によれば、電池の内部抵抗の低減ができるので、特に高負荷放電性能を向上させることができ、大電流放電時の電池温度上昇を抑制することができる。また集電板に相当する容積が削減されるため、この容積を有効に活用し容量を向上させることができる。さらに従来角型電池では採用できなかった、未塗工部を用いた集電方法が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例に係る電池の製造工程内の第一の工程を示す工程模式図

【図2】

本発明の一実施例に係る電池の製造工程内の第二の工程を示す工程模式図

【図3】

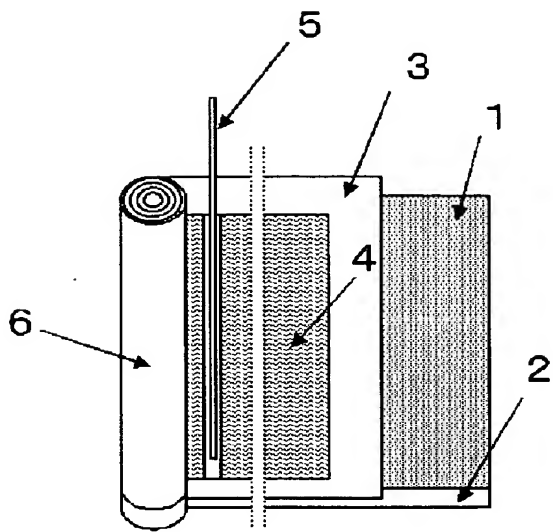
本発明の一実施例に係る電池の製造工程内の第三の工程を示す工程模式図

【符号の説明】

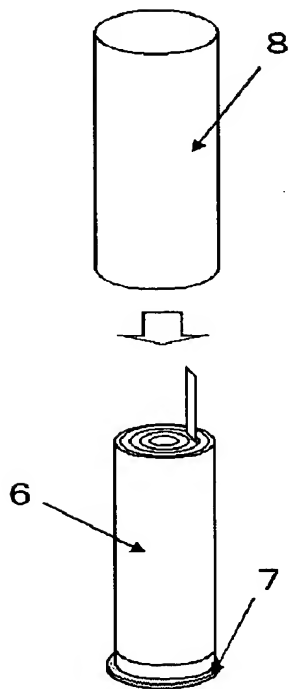
- 1 負極板
- 2 負極未塗工部
- 3 セパレータ
- 4 正極板
- 5 上部リード
- 6 極板群
- 7 集電板
- 8 無底ケース

【書類名】 図面

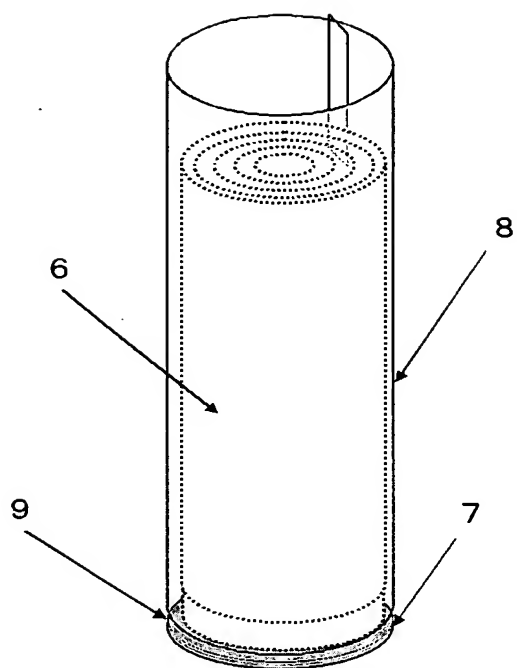
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 正極板または負極板の集電体とケース底部を同一化することにより、電池容量及び電池特性を向上させることができる電池の製造方法を提供する。

【解決手段】 正極板または負極板の少なくとも一方の極板の端部に未塗工部が設けてあり、前記未塗工部を極板群から突出させ集電板と直接接続した極板群において、前記集電板がケース底部を兼ねている非水電解液二次電池。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 3 2 1 6 7 3
受付番号	5 0 1 0 1 5 4 5 3 4 8
書類名	特許願
担当官	藤居 建次 1 4 0 9
作成日	平成 1 3 年 1 0 月 2 3 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005821
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100097445
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名又は名称】	岩橋 文雄
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100103355
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名又は名称】	坂口 智康
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100109667
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名又は名称】	内藤 浩樹
----------	-------

次頁無

特願 2 0 0 1 - 3 2 1 6 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名 松下電器産業株式会社